

## Desempenho Agronômico de Híbridos e Variedades de Milho em Diferentes Épocas e Espaçamentos: Opções de Plantio para a Região Sul



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Milho e Sorgo  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
208**

**Desempenho Agronômico de Híbridos  
e Variedades de Milho em Diferentes  
Épocas e Espaçamentos: Opções  
de Plantio para a Região Sul**

Jane Rodrigues de Assis Machado  
Lauro José Moreira Guimarães  
Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães  
Roberto dos Santos Trindade

*Embrapa Milho e Sorgo  
Sete Lagoas, MG  
2020*

**Esta publicação está disponível no endereço:**  
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

**Embrapa Milho e Sorgo**  
Rod. MG 424 Km 45  
Caixa Postal 151  
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG  
Fone: (31) 3027-1100  
Fax: (31) 3027-1188  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente  
*Maria Marta Pastina*

Secretário-Executivo  
*Elena Charlotte Landau*

Membros  
*Cláudia Teixeira Guimarães, Mônica Matoso Campanha, Roberto dos Santos Trindade e Maria Cristina Dias Paes.*

Revisão de texto  
*Antonio Claudio da Silva Barros*

Normalização bibliográfica  
*Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)*

Tratamento das ilustrações  
*Mônica Aparecida de Castro*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Mônica Aparecida de Castro*

Foto da capa  
*Jane Rodrigues de Assis Machado*

**1ª edição**  
*Publicação digital (2020)*

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Nome da unidade catalogadora

---

Desempenho agrônomo de híbridos e variedades de milho em diferentes épocas e espaçamentos: opções de plantio para a Região Sul / Jane Rodrigues de Assis Machado ... [et al.]. – Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2020.

22 p. : il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1679-0154; 208).

1. Zea mays. 2. Produtividade. 3. Grão. 4. Rendimento. I. Machado, Jane Rodrigues de Assis. II. Guimarães, Lauro José Moreira. III. Guimarães, Paulo Evaristo de Oliveira. IV. Trindade, Roberto dos Santos. V. Série.

# Sumário

---

Resumo .....05

Abstract .....06

Introdução.....07

Material e Métodos .....10

Resultados e Discussão .....13

Conclusões.....19

Referências .....19

## Desempenho Agronômico de Híbridos e Variedades de Milho em Diferentes Épocas e Espaçamentos: Opções de Plantio para a Região Sul

Jane Rodrigues de Assis Machado<sup>1</sup>

Lauro José Moreira Guimarães<sup>2</sup>

Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães<sup>3</sup>

Roberto dos Santos Trindade<sup>4</sup>

**Resumo** – O trabalho foi desenvolvido na área experimental da Embrapa Trigo, na safra 2017/2018, na forma de Unidades de Observação (UOs), com o objetivo de avaliar híbridos e variedades experimentais e comerciais em dois espaçamentos entre linhas e duas épocas de semeadura. As UOs foram implantadas em espaçamento de 80 cm e 45 cm, em duas épocas de semeadura, sendo a primeira em 19/09/2017 (*semeadura do cedo*) e a segunda em 24/10/2017 (*semeadura do tarde*) com colheita realizada, respectivamente, em 28/03/2018 e 25/04/2018. Foram considerados neste trabalho dados de produtividade de grãos ( $\text{Kg ha}^{-1}$ ). Por se tratarem de parcelas maiores, não houve repetição por tratamento, pois a intenção foi simular ao cultivo em área de agricultor. Observou-se que os híbridos apresentaram maiores produtividades em relação às variedades, no espaçamento de 45 cm tanto na primeira época, quanto na segunda época, e no espaçamento de 80 cm as variedades apresentaram melhor desempenho nas duas épocas. Híbridos e variedades apresentaram bom desempenho na safra 2017/2018. Considerando que a produtividade das variedades sintéticas foi de apenas 10% menor que a dos híbridos, torna-se importante considerar o custo de produção e o nível de investimento do agricultor para tomada de decisão de que tipo de cultivar utilizar.

**Termos para indexação:** *Zea mays*, boxplot, cultivar, rendimento de grãos.

---

<sup>1</sup> Bacharel em Ciências Agrárias, DSc em Genética e Bioquímica, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo;

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, DSc em Genética e Melhoramento, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo;

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, DSc em Plant Breeding, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo;

<sup>4</sup> Eng. Agrônomo, DSc em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo.

## Agronomic Performance of Hybrids and Varieties in Different Times and Spaces: Planting Options for the South Region of Brazil

**Abstract** – This study was developed in the experimental area of Embrapa Trigo, in 2017/2018. The objective was to evaluate hybrids and varieties in two spacing and two growth times. Crops were evaluated in an observation unit (OU). The first seeding was on 9/19/2017 and the second one on 10/24/2017, the harvests were on 3/28/2018 and on 4/25/2018, respectively. The data used in the study was grain yield (Kg ha<sup>-1</sup>). As the plots were large, it did not have replication in order to simulate the farmers' area. The hybrids were better than varieties in the spacing between the lines of 0.45 m, and varieties were more productive at 0.80 m in both crops. Hybrids and varieties had good yields in 2017/2018. Choosing the best type of cultivar depends on the investment level to be used by the farmer.

**Index terms:** *Zea mays*, boxplot, crop, grain yield

## Introdução

---

A discussão de como escolher a cultivar de milho mais adequada para o cultivo divide opiniões; a maior dificuldade é estabelecer quando usar híbridos ou optar por uma variedade. São duas tecnologias que podem ser utilizadas pelo agricultor a fim de melhorar sua renda. Desde o início dos trabalhos de desenvolvimento de híbridos, essa comparação entre híbridos e variedades existe, e, ao longo dos anos, inúmeros trabalhos mostram que são situações diferentes, e cabe ao agricultor conhecer seu sistema produtivo e entender melhor quando cada um deve ser usado.

Essas discussões ocorrem em decorrência da importância do milho em escala mundial. Este cereal está na mesa do consumidor nas mais diferentes formas e mantém uma extensa cadeia produtiva de agroindústrias. Conhecer a área e quais os potenciais e os desafios, como qual sistema de cultivo é mais apropriado e como está o solo estrutural e quimicamente, são fatores que podem definir a melhor opção. A cultivar de milho deve ser escolhida com finalidade de obter melhores rendimentos, por isso manter uma planilha de custo pode ser a ferramenta mais eficiente para tomada de decisão.

Kutka (2011) revisou os métodos de melhoramento utilizados em programas de obtenção de novas cultivares de milho nos Estados Unidos da América sob a ótica de tipos de cultivares e a sustentabilidade da agricultura no país. Nesse artigo, o uso em massa de híbridos é discutido. Para expressar o seu real potencial produtivo são necessários elevados investimentos em insumos, então, questiona-se porque as empresas de sementes não enfocam a produção de variedades. Por fim, o autor destaca que o uso de variedades sintéticas com maior potencial produtivo é uma alternativa importante para sustentabilidade da agricultura em pequenas propriedades.

Em outra análise realizada também nos Estados Unidos, em 2010, um grupo de especialistas nas diferentes áreas da produção se reuniu para discutir a sustentabilidade da agricultura no país do século XXI. Esse grupo identificou que há uma grande e preocupante vulnerabilidade genética das espécies cultivadas. Elas estão cada vez mais homogêneas e cultivadas extensivamente, o que leva a uma redução da variabilidade genética (National Research Council, 2010).

No milho, a redução da variabilidade genética se intensificou nas décadas de 60 e 70, juntamente com a maior adoção da tecnologia do milho híbrido. Os híbridos representam uma revolução no cultivo desse cereal por apresentarem melhor rendimento e uniformidade em comparação às variedades. Rapidamente, ocorreu uma grande adoção dessa tecnologia por parte dos agricultores.

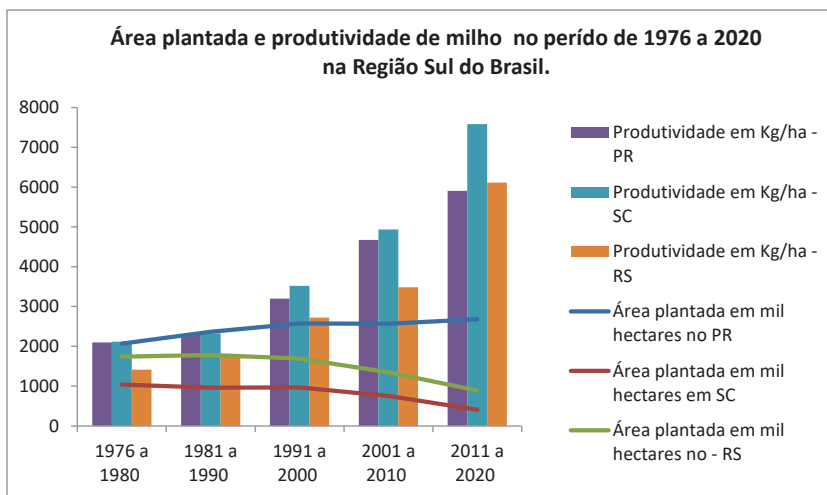
Brummer (2003) já levantava o problema: por décadas os programas de melhoramento de milho tiveram como foco o aumento de produtividade, por causa principalmente da necessidade de produção de alimentos, mas muitas vezes as altas produtividades não estão diretamente relacionadas com a rentabilidade. Além disso, em vários locais dos Estados Unidos, se não fossem as políticas públicas governamentais, a produção deste cereal seria inviável economicamente para os pequenos agricultores.

Na Região Sul subtropical do Brasil, considerando os estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, tem-se observado a diminuição na área cultivada com milho ano após ano. O estado do Paraná tem mantido sua área, mas mudou a época de cultivo, sendo a maior parte do milho cultivada na safrinha. Apesar de menores áreas cultivadas houve aumento na produtividade, porém, esse acréscimo não é suficiente para atender a demanda deste cereal nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (Figura 1). Este cenário alimenta uma constante preocupação quanto à autossuficiência no abastecimento do milho para as agroindústrias de suínos e aves nesta região.

Vários fatores são apontados para a diminuição da área plantada, dentre os quais dois são mais frequentemente discutidos: a concorrência por área com a cultura da soja no cultivo de verão, uma vez que a soja tem maior liquidez e preços mais estáveis; e o custo de produção do milho, que tornou-se elevado em razão do alto custo de sementes e insumos e do alto risco de geadas tardias ou veranicos com déficit hídrico. No entanto, sabe-se que o milho é de fundamental importância para a rotação de cultura com a soja, contribuindo para a sustentabilidade dos elevados níveis de produção para esta *commodity*.

Uma alternativa que vem sendo apontada é a necessidade de adequar o nível tecnológico do agricultor, em relação à disponibilidade de investimento em insumos e às opções mais eficientes para essa adequação.





**Figura 1.** Médias da área plantada (em mil hectares) e da produtividade ( $\text{Kg ha}^{-1}$ ) de milho, agrupadas por períodos de 10 anos, na região sul do Brasil, Paraná-PR, Santa Catarina-SC e Rio Grande do Sul-RS, nas safras de 1976/1977 a 2019/2020 (Conab, 2020).

É importante identificar o sistema de manejo mais compatível em cada região, levando em consideração características edafoclimáticas e suas peculiaridades, além de uma avaliação técnica e econômica dos sistemas, observando as limitações no aumento da produtividade. Com o levantamento destas informações é possível verificar qual tipo de cultivar é mais adequado, visando produção sustentável e rentabilidade. Maiores investimentos geram maior renda bruta, independentemente da cultivar. No entanto, é preciso considerar que nem sempre esses investimentos são viáveis (Sangoi et al., 2006).

O desenvolvimento de novas cultivares tem contribuído para o aumento da produtividade do milho, bem como para maior adaptabilidade regional e tolerância a fatores bióticos e abióticos. Nas etapas iniciais do processo de melhoramento genético de plantas, os esforços são concentrados na seleção de genótipos com características agrônomicas favoráveis que colaboram para os elevados potenciais produtivos. Para obter maior segurança e garantir o

sucesso da seleção dos genótipos, nesta fase, são conduzidos ensaios com vários genótipos e várias repetições. Quando o material se destaca nestes ensaios por vários anos e em vários locais, é feita uma avaliação mais ampla do seu comportamento. Para tanto, eles são avaliados em unidades de observação (UOs) sob condições semelhantes às das áreas de cultivo comercial. As UOs são formadas por parcelas maiores e submetidas a fatores externos que podem influenciar no seu desempenho, sendo desta forma sistemas que simulam aqueles praticados pelos agricultores, na região.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o comportamento de híbridos e variedades de milho no planalto médio do Rio Grande do Sul, em dois espaçamentos entre linhas e duas épocas de semeadura.

## Material e Métodos

---

O trabalho foi desenvolvido na área experimental da Embrapa Trigo na safra 2017/2018, localizada no município de Passo Fundo-RS, em altitude de 687 m, em solo classificado como Latossolo Vermelho distrófico típico (Streck et al., 2008) e clima subtropical Cfa.

Foram avaliados híbridos e variedades experimentais e comerciais nos espaçamentos de 80 cm e 45 cm, semeados em duas épocas: *semeadura do cedo* e *semeadura do tarde*.

As duas épocas de semeadura foram, na primeira época, o dia 19/09/2017, representando a *semeadura do cedo*, muito utilizada no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, para evitar os veranicos em fase importante de desenvolvimento das plantas, apesar do risco de geadas tardias; e na segunda época, a data 24/10/2017, considerada *semeadura do tarde*, época de maior expressão do potencial produtivo do milho em razão das altas temperaturas e radiação, mas com grande probabilidade de coincidência de veranico de déficit hídrico com a polinização e enchimento de grãos.

Foram avaliadas quatro UOs, sendo: na primeira época, nos espaçamentos de 80 cm e 45 cm, foram avaliados oito híbridos e quatro variedades; na segunda época e nos dois espaçamentos, foram avaliados os oito híbridos e sete variedades (Tabela 1).

As parcelas no espaçamento de 80 cm foram de 4 m de largura e 10 m de comprimento, área total de 552 m<sup>2</sup>, e no espaçamento de 45 cm a largura foi de 3,215 m e o comprimento foi de 10 m, área total de 435 m<sup>2</sup>. Na segunda época foram acrescentadas três variedades diferentes, ficando as áreas de 690 m<sup>2</sup> e 544 m<sup>2</sup>, respectivamente nos espaçamentos de 80 cm e 45 cm.

Além da produtividade de grãos (Kg ha<sup>-1</sup>) foram avaliadas outras características de importância agrônômica, porém não foram apresentadas no presente trabalho.

As colheitas foram realizadas, respectivamente em 28/03/2018 e 25/04/2018, para primeira e segunda épocas. Para obtenção dos dados de produtividade foram colhidas todas as linhas da parcela com colheitadeira, e após isso foi realizada a correção para kg ha<sup>-1</sup> a 13% de umidade. Não houve repetição por tratamento porque o objetivo principal foi obter parcelas maiores e, portanto, mais representativas de um cultivo em área de agricultor.

**Tabela 1.** Lista dos híbridos e variedades avaliadas em duas épocas de semeadura e dois espaçamentos entre linhas. Passo Fundo, 2017/2018.

Tratamentos	Híbridos	Variedades
1ª Época Espaçamentos de 80 cm e 45 cm	1K1301	Sint. PF7021
	1M1631	Sint. PF7031
	1M1757	BRS Planalto
	1M1595	BRS Missões
	1K1301VTPro 2	
	1M1757VTPro 2	
	BRS 1002	
	Status VIPTera	
2ª Época Espaçamentos de 80 cm e 45 cm		Sint. PF7021
		Sint. PF7031
		BRS Planalto
		BRS Missões
		Sint. 10707
		Sint. 10771
		Sint. 10717

Os tratos culturais seguiram as indicações para cultivo de milho na região Sul (Reunião..., 2017), sendo uma adubação de base na semeadura utilizando 300 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 5-25-25, no sulco de plantio e uma cobertura de ureia de 200 kg ha<sup>-1</sup> no estágio de V6. Foram realizadas três aplicações para controle de *Spodoptera frugiperda* e três aplicações de herbicida para controle de plantas daninhas. Não foi realizado o controle de doenças.

Os dados da produtividade em dois espaçamentos e duas épocas de semeadura foram organizados em forma de gráficos que permitem visualizar a distribuição dos valores e a comparação entre as cultivares. De acordo com Ferreira et al. (2016), a ferramenta gráfica boxplot proporciona a apresentação dos dados de maneira eficiente, dando uma visão geral e um resumo numérico de um conjunto de dados, possibilitando extrair, de forma simples, inúmeras informações.

Para obtenção dos gráficos, foram calculadas as medidas de mediana e quartis, que permitem uma comparação mais robusta e de fácil interpretação, explorando os dados de forma ampla.



**Figura 2.** Vista das parcelas das unidades de observação, que foram colhidas na sua totalidade. Passo Fundo, 2017.

## Resultados e Discussão

---

### Primeira época

Na primeira época de semeadura, os híbridos responderam ao espaçamento reduzido (45 cm) com produtividade média 40% maior que no espaçamento de 80 cm, 10.240 Kg ha<sup>-1</sup> e 7.288 Kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 2). A redução do espaçamento entre linhas tem sido comumente utilizada por agricultores que aplicam maior investimento em tecnologia. Comportamento contrário foi observado nas variedades, que no espaçamento de 80 cm tiveram produtividade média 30% a mais que no espaçamento reduzido, 8.723 Kg ha<sup>-1</sup> e 6.720 Kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 2).

Comparando as produtividades médias dos híbridos x variedades sintéticas na primeira época observa-se que os híbridos produziram 13% a mais que as variedades. Um dos fatores que pode ter contribuído é a emergência inicial mais padronizada dos híbridos sob condições de baixa temperatura, como é na *semeadura do cedo*, na qual as plantas com maior desenvolvimento inicial têm melhor desempenho no final do ciclo.

Outro fator a ser considerado são as alterações na população de plantas por causa do espaçamento. Trabalhos têm mostrado que a produtividade do milho sofre influência do espaçamento (Demétrio et al., 2008; Modolo et al., 2010). Fatores como melhor interceptação da radiação geram menor competição por luz, água e nutrientes tornando o cultivo do milho mais eficiente (Argenta et al., 2001).

**Tabela 2.** Estatísticas descritivas de unidades de observação de híbridos e variedades de milho, semeadas em duas épocas de semeadura e em dois espaçamentos entre linhas. Passo Fundo, 2017/2018

	Híbridos				Variedades			
Semeadura	1ª época		2ª época		1ª época		2ª época	
Espaçamento	45 cm	80 cm	45 cm	80 cm	45 cm	80 cm	45 cm	80 cm
Mínimo	5457	3663	4131	2324	4733	5699	4807	1621
1º Quartil	8601	6083	8223	3892	5497	6166	4898	4388
Mediana	10127	6525	9690	6323	6626	8829	6342	9525
3º Quartil	11631	8483	11608	9538	7849	11387	6831	14126
Máximo	15322	11771	13674	12172	8895	11536	8136	15007
Média	10240	7288	9604	6631	6720	8723	6091	8933
Desvio Padrão	3007	2666	3072	3585	1846	3144	1299	5881
Coefficiente de Variação	0,29	0,37	0,32	0,54	0,27	0,36	0,21	0,66

Segundo Forsthofer et al. (2006), a posição geográfica e a época de semeadura influenciam a disponibilização da radiação, e a eficiência da interceptação, conversão e partição dependem da temperatura do ar, da disponibilidade de água e do manejo da cultura.

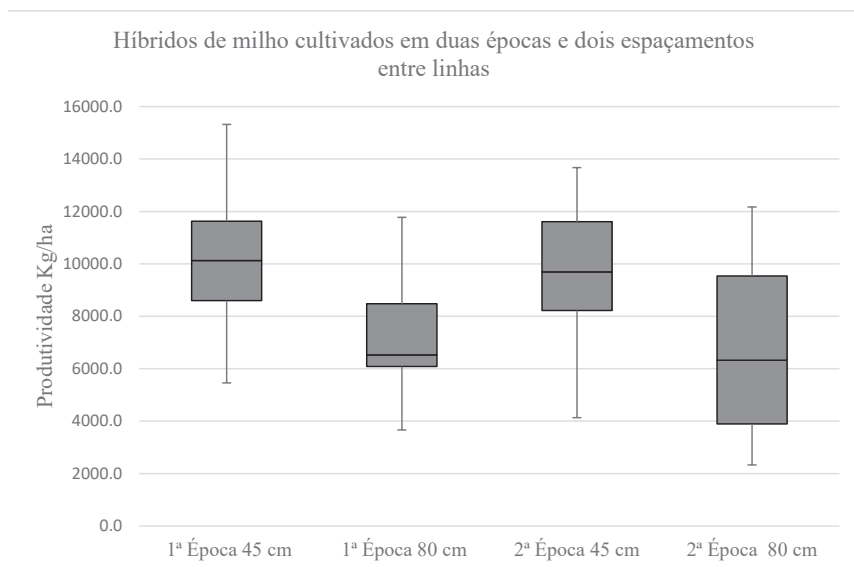
## Segunda época

Na segunda época, os híbridos e as variedades apresentaram comportamento semelhante à primeira época, ou seja, os híbridos responderam melhor ao espaçamento reduzido (45 cm), produzindo 31% a mais que no maior espaçamento (80 cm). As variedades obtiveram médias 46% a mais no maior espaçamento entre linhas, em comparação com o espaçamento reduzido. Não houve grande variação entre as produtividades, das variedades, ao comparar a primeira e a segunda épocas de semeadura. Resultado diferente ao encontrado por Machado et al. (2013) que avaliaram variedades de milho no Rio Grande do Sul e concluíram que a semeadura de outubro expressou melhor potencial produtivo de variedades. Porém, a diferença de produtividade entre híbridos e variedades foi menor na segunda época, aproximadamente 8% a mais para os híbridos.

## Híbridos

A produtividade dos híbridos no espaçamento de 80 cm e na primeira época apresentou uma distribuição assimétrica positiva, em que 75% dos valores de produtividade estão no 3º quartil. No entanto, as médias foram menores do que o de 45 cm entre linhas. No espaçamento reduzido, as produtividades foram simétricas com a mediana na região central do gráfico. Observa-se ainda que nos dois espaçamentos a variabilidade foi pequena, o que já é esperado quando estamos avaliando híbridos, pois, de maneira geral, são cultivares mais homogêneas. Os estudos de interação entre híbridos e redução do espaçamento ainda são controversos e dependentes de outros fatores, como o arranjo das plantas na linha, boa distribuição das sementes, condições edafoclimáticas, entre outros. Torres et al. (2013) avaliaram dois híbridos de milho em espaçamentos de 45 cm e 90 cm no cerrado brasileiro e observaram que no maior espaçamento os híbridos produziram mais. Modolo et al. (2010) avaliaram três híbridos de milho em Pato Branco-PR em três espaçamentos, 45 cm, 70 cm e 90 cm, e obtiveram os maiores rendimentos em 45 cm.

Na segunda época, nos dois espaçamentos, houve uma pequena tendência de assimetria positiva, mas observa-se uma maior variabilidade, principalmente no maior espaçamento. Isso pode indicar que alguns híbridos expressam melhor seu potencial no espaçamento reduzido. Não foram observadas produtividades de milho consideradas *outliers* (Figura 3).



**Figura 3.** Boxplot de híbridos de milho avaliados em unidades de observação em duas épocas de semeadura e dois espaçamentos entre linhas em Passo Fundo, na safra 2017/2018.

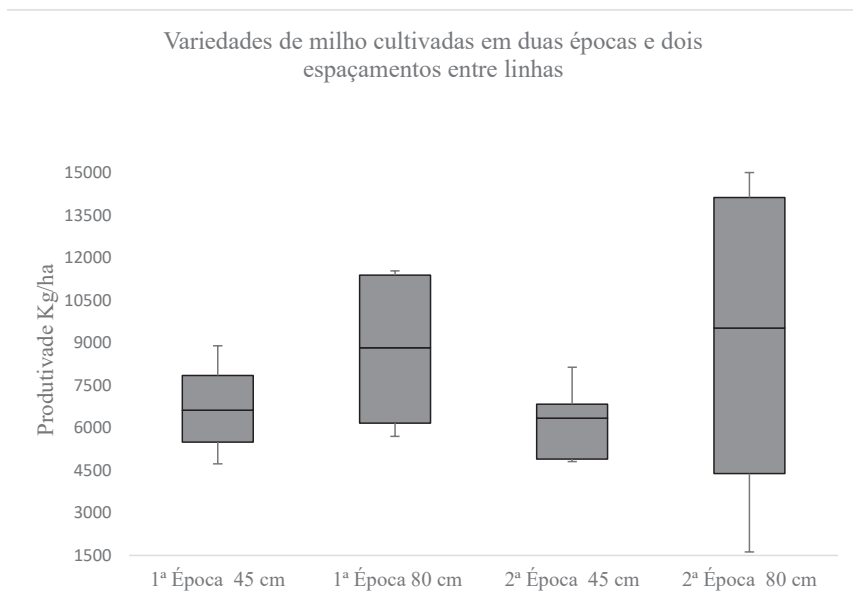
### Variedades

Na Figura 4, o gráfico mostra que as variedades, como esperado, tiveram melhor desempenho no espaçamento de 80 cm. Por sua arquitetura ser menos ereta que a dos híbridos, os espaçamentos maiores possibilitam maior eficiência na competição das plantas por nutrientes e luz, refletindo em melhor resposta no desempenho das variedades sintéticas. Nessas condições, observa-se também que há distribuição simétrica dos resultados, no entanto, há também maior variabilidade entre as respostas dos genótipos. Observa-se que na segunda época a mediana de 9.525 Kg ha<sup>-1</sup> foi próxima da média aritmética, com 8.933 Kg ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Esses valores estão acima da média do Rio Grande do Sul no período de 2011 a 2020, que foi de 7.584 Kg ha<sup>-1</sup> (Conab, 2020).

No espaçamento de 45 cm, na segunda época, observa-se que ocorreu assimetria negativa, em que a maior parte das produtividades ficou no 1º quartil, e, portanto, com valores abaixo de 6.000 Kg ha<sup>-1</sup>. Na primeira época observa-se distribuição simétrica dos resultados e média maior que da



segunda época. Nesse espaçamento tanto na primeira quanto na segunda época, a variabilidade foi menor (Figura 4).

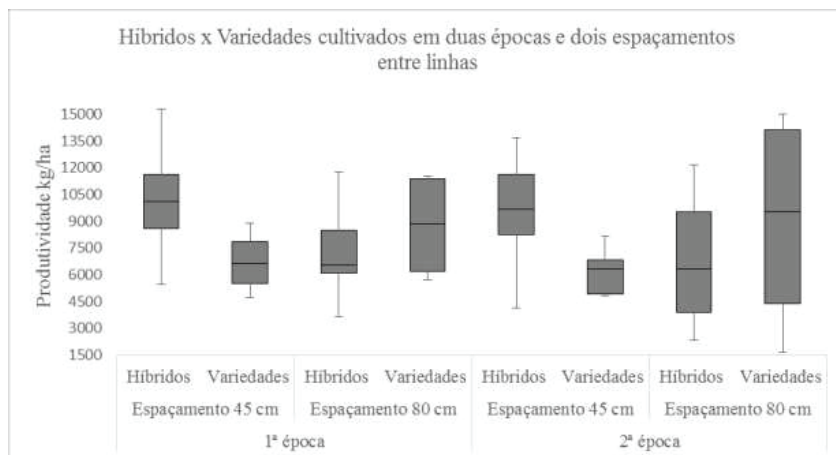


**Figura 4.** Boxplot de variedades de milho avaliadas em unidades de observação em duas épocas de semeadura e dois espaçamentos entre linhas em Passo Fundo, na safra 2017/2018.

## Comparação do desempenho das cultivares nas duas épocas de semeadura

Em ambas as épocas, os híbridos apresentam maiores produtividades em relação às variedades no espaçamento de 45 cm, tanto na *semeadura do cedo* quanto na *semeadura do tarde*. No espaçamento de 80 cm, as variedades apresentaram melhor desempenho que os híbridos (Figura 5).

As variedades mostram resultados com distribuição mais simétrica em comparação com os híbridos que só tiveram distribuição simétrica na primeira época e com espaçamento de 0,45 m. Os outros resultados dos híbridos apresentaram distribuição assimétrica positiva, em que a maioria das produtividades está no 3º quartil. Comparando a amplitude dos resultados observa-se que tanto híbridos quanto variedades tiveram os maiores valores de interquartis na segunda época e espaçamento de 0,80 m (Figura 5).



**Figura 5.** Boxplot de híbridos e variedades de milho avaliadas em unidades de observação em duas épocas de semeadura e dois espaçamentos entre linhas em Passo Fundo, na safra 2017/2018.

De maneira geral, as variedades e os híbridos apresentaram características diferentes, mas com bom desempenho. É importante adequar o tipo de cultivar ao nível tecnológico do agricultor e melhorar a eficiência no uso dos recursos disponíveis para investimento. Maiores investimentos geram maior renda bruta, mas, segundo Sangoi et al., 2006 a utilização de híbridos de elevado potencial produtivo se torna economicamente viável em sistema de alto investimento.

Os resultados apresentados indicam que as variedades podem ser alternativas mais rentáveis para o pequeno agricultor que emprega bom nível de investimento no cultivo do milho, pois, mesmo com produtividade menores que os híbridos, o custo da semente delas é menor e em contrapartida haverá boa rentabilidade. Há de se considerar que para melhor desenvolvimento e maior produtividade as variedades devem ser cultivadas em espaçamentos maiores (80 cm).

## Conclusões

---

O espaçamento de 45 cm propiciou melhor desempenho nos híbridos, enquanto as variedades responderam melhor no de 80 cm.

Híbridos e variedades apresentaram bom desempenho na *semeadura do cedo* e na *semeadura do tarde* na safra 2017/2018.

Para decisão do tipo de cultivar a utilizar (híbridos ou variedades) é importante considerar o custo de produção e o nível de investimento do agricultor.

## Referências

---

- ARGENTA, G. S.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; MANJABOSCO, E. A. e.; BEHEREGARAY NETO, V. Resposta de híbridos simples à redução do espaçamento entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 71-78, 2001.
- BRUMMER, E. C. Breeding for sustainable cropping systems. In: SLIGH, M.; LAUFFER, L. **Summit proceedings: summit on seeds and breeds for 21st century agriculture**. Pittsboro: Rural Advancement Foundation International-USA, 2004. 176 p. Disponível em: <[https://issuu.com/rafi-usa/docs/seeds\\_](https://issuu.com/rafi-usa/docs/seeds_)>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Séries históricas das safras**: milho total (1ª, 2ª e 3ª safras). Brasília, DF, 2020. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=20>>. Acesso em: 10 mar. 2020.
- DEMÉTRIO, C. S.; FORNASIERI FILHO, F.; CAZETTA, J. O.; CAZETTA, D. A. Desempenho de híbridos de milho submetidos a diferentes espaçamentos e densidades populacionais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 12, p. 1691-1697, 2008..
- FERREIRA, J. E. V.; PINHEIRO, M. T. S.; SANTOS, W. R. S. dos; MAIA, R. das S. Graphical representation of chemical periodicity of main elements through boxplot. **Educación Química**, n. 27, p. 209-216, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.16/j.eq.2016.04.007>>. Acesso em: 10 mar. 2020.
- FORSTHOFER, E. L.; SILVA, P. R. F. da; STRIEDER, M. L.; MINETTO, T.; RAMBO, L.; ARGENTA, G.; SANGOI, L.; SUHRE, E.; SILVA, A. A. da. Desempenho agrônomo e econômico do milho em diferentes níveis de manejo e épocas de semeadura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 3, p. 399-407, 2006.
- KUTKA, F. Open-pollinated vs. hybrid maize cultivars. **Sustainability**, n. 3, p. 1531-1554, 2011.
- MACHADO, J. R. de; GUIMARÃES, L. J. M.; GUIMARÃES, P. E. O.; PARENTONI, S. N.; PACHECO, C. A. P.; SILVA, A. R. da; MEIRELLES, W. **Comportamento de variedades de milho em três épocas de semeadura no norte do Rio Grande do Sul**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 9 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 206).
- MODOLO, A. J.; CARNIELETTO, R.; KOLLING, E. M.; TROGELLO, E.; SAGARBOSSA, M. Desempenho de híbridos de milho na região sudoeste do Paraná sob diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, p. 435-441, 2010.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Toward sustainable agricultural systems in the 21st century**. Washington, DC: The National Academies Press, 2010.
- REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE PESQUISA DE MILHO, 62.; REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DE PESQUISA DE SORGO, 45., 2017, Sertão, IFRS, 2017. **Indicações técnicas para o cultivo de milho e de sorgo no Rio Grande do Sul**: safras 2017/2018 e 2018/2019. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 209 p.
- SANGOI, L.; ERNANI, P. R.; SILVA, P. R. F. da; HORON, D.; SHMITT, A.; SCHWEITZER, C.; MOTTER, F. Rendimento de grãos e margem bruta de cultivares de milho com variabilidade genética contrastante em diferentes sistemas de manejo. **Ciência Rural**, v. 36, n. 3, p. 747-755, 2006.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: Emater-RS, 2008. 222 p.

TORRES, F. E.; LANGHI, G.; TEODORO, P. E.; RIBEIRO, L. P.; CORRÊA, C. C. G.; OLIVEIRA, e. P. de. Desempenho de híbridos de milho cultivados em diferentes espaçamentos na região do cerrado brasileiro. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 36, n.4, p. 411-416, 2013.



---

## *Milho e Sorgo*



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL